



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI UNIVATES
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**DESEMPENHO FÍSICO E MECÂNICO DE ADESIVO PASTOSO À
BASE DE RESINAS HOMOPOLÍMERAS DE ACETATO DE VINILA
INCORPORADO COM PLASTIFICANTES E ADITIVOS ESPECIAIS
PARA ASSENTAMENTO DE PLACAS CERÂMICAS**

Marina Schneider

Lajeado, novembro de 2019

Marina Schneider

**DESEMPENHO FÍSICO E MECÂNICO DE ADESIVO PASTOSO À
BASE DE RESINAS HOMOPOLÍMERAS DE ACETATO DE VINILA
INCORPORADO COM PLASTIFICANTES E ADITIVOS ESPECIAIS
PARA ASSENTAMENTO DE PLACAS CERÂMICAS**

Monografia apresentada na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso – Etapa I, do Curso Engenharia Civil, da Universidade do Vale do Taquari-UNIVATES, como parte da exigência para obtenção do título de Bacharela em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Rafael Mascolo

Lajeado, novembro de 2019

RESUMO

Pesquisas mostram que o consumo de placas cerâmicas para revestimento vem crescendo cada vez mais, com o intuito de promover a estética e reduzir o risco de manifestações patológicas nas edificações, visto que este é um material geralmente impermeável. Por outro lado, se o revestimento não for assentado por mão de obra qualificada, bem como com material de assentamento que respeite a NBR 14081-1 (ABNT, 2012), ocorrerá um grande risco de descolamento, podendo ser por vez perigoso, quando as placas acabam atingindo pessoas, ou apenas prejudicando a estética, o que ocorre dentro das residências. Desta forma, o mercado lançou um produto capaz de facilitar esses pequenos consertos, pois é fácil de ser aplicado. O fabricante em suas embalagens e manuais não informa se ele atende alguma normatização, sendo que seu uso é semelhante a utilização das argamassas colantes. O presente trabalho busca averiguar, ensaiar e caracterizar o adesivo quanto a sua qualidade de acordo com os parâmetros exigidos pela norma brasileira de argamassas colantes. Para que os produtos sejam utilizados de forma semelhante, ensaios foram adaptados e verificou-se que para o assentamento de azulejos é possível a utilização do adesivo, o que não ocorreu com o uso de porcelanato, nem mesmo se mostrou eficiente quanto ao deslizamento.

Palavras Chaves: Argamassa Colante. Placas de revestimento. Resinas homopolímeras.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Camadas de revestimento cerâmico aderido	18
Figura 2 – Adaptação da carga de massa padrão	31
Figura 3 – Amostras identificadas para execução do ensaio de determinação da resistência de aderência a tração (amostras 1 a 10) e do tempo em aberto (amostras A até J).	32
Figura 4 – Peças metálicas fixadas às amostras com solda plástica.....	33
Figura 5 – Amostra 4 com ruptura do tipo A/P.....	36
Figura 6 – Amostra 7 com ruptura do tipo A.....	36
Figura 7 – Substrato após arrancamento das placas cerâmicas	37
Figura 8 – Amostra A com ruptura do tipo S/A	38
Figura 9 – 100% das amostras com ruptura do tipo S/A	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Materiais constituintes das camadas de revestimento cerâmico.....	18
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição e informações sobre os ingredientes	23
Tabela 2 – Propriedades fundamentais para argamassas colantes	28
Tabela 3 – Propriedades opcionais para argamassas colantes.....	28
Tabela 4 – Adaptação das propriedades fundamentais esperadas	28
Tabela 5 – Adaptação das propriedades opcionais esperadas	29
Tabela 6 – Resumo do programa experimental dos ensaios de pesquisa.....	33
Tabela 7 – Resultados do ensaio de determinação do tempo de aberto	35
Tabela 8 – Resultados do ensaio de determinação da resistência de aderência à tração	35

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CCB	Centro Cerâmico do Brasil
EPU	Expansão por umidade
LATEC	Laboratório de Tecnologia da Construção
NBR	Norma Brasileira
UNIVATES	Universidade do Vale do Taquari
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivo Geral	12
1.2 Objetivo Específico	12
1.3 Justificativa	12
1.4 Hipóteses	13
1.5 Limitação da Pesquisa	14
1.6 Delimitação	14
1.7 Estrutura	145
 2 REFERENCIAL TEÓRICO	 16
2.1 Revestimento de superfícies com Placas Cerâmicas	16
2.1.1 Introdução ao revestimento aderido	17
2.1.2 Placas cerâmicas	19
2.1.3 Argamassa Colante	20
2.1.4 Argamassa de Rejuntamento	21
2.2 Adesivo a base de resinas homopolímeras de acetato de vinila	21
2.2.1 Acetado de Vinila	21
2.2.2 Especificações pelo fabricante do adesivo de acetato de vinila	22

3 MATERIAIS E MÉTODOS	25
3.1 Materiais	25
3.1.1 Substrato – Padrão	25
3.1.2 Cerâmica.....	25
3.1.3 Camada de Fixação	26
3.1.4 Materiais complementares	26
3.1.5 Local de realização dos ensaios	27
3.2 Métodos	27
3.2.1 Avaliação de parâmetros padrão.....	27
3.2.2 Determinação do tempo em aberto	29
3.2.3 Conclusão quanto as especificações do fabricante referente ao tempo em aberto.....	29
3.2.4 Determinação da resistência de aderência à tração.....	30
3.2.5 Conclusão quanto as especificações do fabricante referente a resistência	30
3.2.6 Determinação do deslizamento	30
3.2.7 Coleta de resultados	30
3.2.8 Adaptações da NBR.....	31
3.2.9 Ensaio de arrancamento	32
3.3 Programa Experimental.....	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
4.1 Determinação da resistência de aderência à tração e tempo em aberto	34
4.1.1 Tipos de ruptura	36
4.1.2 Classificação quanto às propriedades fundamentais.....	39
4.2 Determinação do deslizamento	40

CONCLUSÃO	
REFERÊNCIAS	43
ANEXO 1	46

1 INTRODUÇÃO

O crescente consumo do uso de revestimentos cerâmicos nos mais variados ambientes, em áreas residenciais, comerciais e até mesmo industriais já fora dado do último relatório setorial do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) elaborado por Constantino, Rosa e Corrêa datado em setembro de 2006, onde o setor de revestimentos cerâmicos mundial atingiu a produção de 6,3 bilhões de metros quadrados em 2004. O Brasil, ocupava em 2005 o quarto lugar no ranking mundial dos produtores de revestimentos cerâmicos, e era o segundo país em consumo, ficando atrás da China. Nos anos de 2004, 2005 e 2006 a produção brasileira de revestimentos cerâmicos atingiu os valores de 565,6, 568,1 e 594,2 milhões de metros quadrados, respectivamente.

Em 2016, segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças Sanitárias e Congêneres (SETOR...2017), o Brasil ocupava a segunda posição em produção e consumo. Neste mesmo ano, foram produzidos 792 milhões de metros quadrados para uma capacidade instalada de 1.048 milhões de metros quadrados. As vendas totais atingiram 800,3 milhões de metros quadrados, dos quais 706 milhões de metros quadrados foram vendidos no mercado interno e 94,3 milhões de metros quadrados exportados. Esses dados comprovam o crescimento no mercado consumidor e produtor de cerâmica.

Segundo Medeiros (1999), mesmo que o Brasil possua condições climáticas favoráveis para o uso de revestimentos cerâmicos, um clima predominantemente tropical e chuvoso, devido às variações de temperatura e, muitas vezes, à mão de

obra não especializada, problemas na aderência (descolamento) dos revestimentos cerâmicos aderidos representam uma parcela significativa das manifestações patológicas existentes. Ainda que, o descolamento ocorra principalmente em andares mais altos de edifícios, onde há maior movimentação estrutural, o motivo dessas manifestações patológicas pode ser no assentamento incorreto, na falta de argamassa no verso das placas, na falta de juntas de controle, no substrato onde a peça foi assentada ou ainda na não observação dos limites de tempo em aberto dos materiais utilizados para assentamento. Dessa forma, os problemas podem aparecer em todos os tipos de ambientes onde a cerâmica é utilizada e o custo para recuperação pode ser elevado, isso se não causar danos ainda maiores, como acidentes quando as placas descolam e atingem pessoas.

A fim de recuperar o aparecimento de manifestações patológicas que influenciam na estética das edificações, associado a praticidade e possíveis reparos a serem feitos pelos próprios proprietários dos imóveis, o mercado consumidor procura por alternativas para adesivos de assentamento de placas cerâmicas. Atentas a demanda, nos últimos anos, empresas lançaram no mercado um produto adesivo pastoso à base de resinas homopolímeras de acetato de vinila que é indicado para uso de reparos e também assentamento de revestimentos cerâmicos aderidos, conforme impresso nas embalagens, o que induz o consumidor a substituir o uso de argamassa colante, que é o método convencional de colagem de revestimento cerâmico.

O novo adesivo, por sua vez, não possui normatização específica como as argamassas colantes, sendo assim, será avaliado seu desempenho quanto as propriedades físicas e mecânicas como alternativa a colagem convencional de cerâmicas de revestimento, realizada com argamassa colante à base de cimento Portland.

O laboratório do Centro Cerâmico do Brasil (CCB), de acordo com o portal da qualidade desta entidade, recomenda para avaliação das argamassas colantes industrializadas para assentamento de placas cerâmicas os ensaios regidos pelas seguintes normas brasileiras: NBR 14081-3 (ABNT, 2012) para determinação do tempo em aberto; NBR 14081-4 (ABNT, 2012) para determinação da resistência à tração e NBR 14081-5 (ABNT, 2012) para determinação do deslizamento. O adesivo

a ser caracterizado pelo presente trabalho será submetido aos mesmo ensaios para verificar a possibilidade do uso similar ao das argamassas colantes (CARACTERIZAÇÃO...,2019)

1.1 Objetivo Geral

Verificar se o adesivo pastoso à base de resinas homopolimeras de acetato de vinila atende as propriedades e requisitos fundamentais, referente ao desempenho físico e mecânico, das argamassas colantes.

1.2 Objetivo Específico

São objetivos específicos dessa pesquisa:

- a) adaptar a aplicação do adesivo de acetato de vinila em comparação ao assentamento com a argamassa convencional;
- b) avaliar o escorregamento do adesivo de acetato de vinila;
- c) avaliar o tempo de aberto possível de utilizar o adesivo de acetato de vinila;
- d) caracterizar o adesivo de acetato de vinila quando a aderência à tração;
- e) verificar a qual designação normatizada de argamassa o adesivo pertence

1.3 Justificativa

O revestimento cerâmico é muito utilizado pois possui alta resistência às intempéries, elevada durabilidade e fácil manutenção. Levando em conta as manifestações patológicas frequentes das edificações brasileiras, decorrentes da má utilização da atual técnica de fixação de placas cerâmicas como revestimento aderido, exige-se maior qualidade das placas cerâmicas bem como dos materiais de assentamento (JUNGINGER, 2003).

Atualmente, as normatizações existentes para fixação aderida de placas cerâmicas de revestimento são especificamente para argamassa colante, sendo que no mercado atual há produtos alternativos como o adesivo pastoso à base de resinas homopolímeras de acetato de vinila incorporado com plastificantes e aditivos especiais, o qual não tem normatização específica, de modo que torna-se necessários ensaios de caracterização destes produtos para verificar se as propriedades fundamentais estão garantidas a fim de prevenir manifestações patológicas, garantir a segurança do usuário e durabilidade, e preservar a estética.

O fabricante do adesivo a ser caracterizado pela presente pesquisa, em seus manuais, fichas de informação e identificação e boletim técnico do produto não especifica se o produto está normatizado de acordo com a indicação de uso impressa na embalagem. Desta forma, há a necessidade de verificar se ele está de acordo com a norma regulamentadora de argamassa colante, visto que os dois produtos são destinados a mesma utilização.

1.4 Hipóteses

Acredita-se que o adesivo à base de vinila atenderá aos requisitos estabelecidos pela NBR 14081-1 (ABNT, 2012) para argamassas colantes quando ao deslizamento e resistência de aderência a tração. Porém, quanto ao tempo em aberto acredita-se que não se mostrará eficaz, visto que o fabricante ressalta a importância do assentamento da placa cerâmica ser feito no instante após a aplicação do adesivo à base. É possível que devido a textura e baixa viscosidade do material ele não forme cordões quando aplicado com a desempenadeira dentada, o que é comum em argamassas colantes, mas esse fato provavelmente não venha a intervir em um resultado positivo.

1.5 Limitação da Pesquisa

Considerando o adesivo de acetato de vinila um produto relativamente novo, que ingressou no mercado no ano de 2015 e que não possui norma regulamentadora, necessita-se utilizar as normas de assentamento de placas cerâmicas com o uso de argamassas colantes a fim de verificar se a cola atende aos requisitos fundamentais exigidos para revestimentos cerâmicos aderidos. O adesivo pastoso não apresenta a mesma textura das argamassas convencionais à base de cimento Portland, por esse motivo, os ensaios propostos nas normas necessitam de adaptações para caracterização do produto.

1.6 Delimitação

O novo adesivo será avaliado somente quanto as propriedades já previstas para caracterização das argamassas colantes, no caso características físicas e mecânicas. Não será realizado avaliação de argamassas colantes convencionais para efeito de comparação direta, sendo respeitado os critérios mínimos recomendados pela NBR 14081 (ABNT, 2012).

A metodologia será a avaliação das propriedades fundamentais para argamassas colantes de acordo com as exigências e ensaios da NBR 14081 (ABNT, 2012), adaptada para adesivo pastoso à base de resinas homopolímeras de Acetato de Vinila incorporado com plastificantes e aditivos especiais para assentamento de placas cerâmicas.

1.7 Estrutura

Esta monografia está estruturada em quatro capítulos, sendo que no primeiro capítulo apresenta-se a introdução sobre a importância da pesquisa, são expostos os objetivos, a justificativa e as limitações do estudo, nem como hipóteses iniciais.

No segundo capítulo é apresentada a revisão bibliográfica sobre o tema, sendo descrito o conteúdo de acordo com normas e autores, baseados na utilização convencional da argamassa colante e na possibilidade de sua substituição pelo adesivo de acetado de vinila. São apresentados os materiais que compõem o revestimento cerâmico, bem as principais propriedades e requisitos normativos.

No terceiro capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos aplicados, os equipamentos e materiais necessários, a adaptação da norma utilizada para execução dos ensaios. É descrito as indicações de uso do fabricante os métodos de recolhimentos dos resultados e o programa experimental.

No quarto capítulo são apresentados os resultados e a análise obtida nos ensaios. É apresentado em forma de gráficos e os valores analisados com os requisitos fundamentais tabelados pela norma 14081-1 (ABNT, 2012). É apresentada as limitações para o uso do produto ensaiado e sua classificação comparada a argamassa colante convencional.

No quinto capítulo, são apresentadas as conclusões acerca dos resultados da realização deste trabalho e sugestões para futuras pesquisa. Após, apresenta-se as referências utilizadas na elaboração do presente trabalho e o anexo de laudo técnico do substrato-padrão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Revestimento de superfícies com Placas Cerâmicas

Na antiguidade, a cerâmica era utilizada apenas pela nobreza, paredes dos palácios eram revestidas e decoradas por ceramistas. A partir do século XX iniciou-se a produção em larga escala e o revestimento cerâmico ficou acessível as classes menos favorecidas. No Brasil, a abundância de argila, matéria prima da cerâmica, favoreceu o rápido crescimento no uso desse material, que hoje atende um mercado muito amplo (SILVA et al., 2015).

A grande vantagem da utilização do revestimento cerâmico reside, principalmente, nas seguintes características: durabilidade do material; facilidade de limpeza; higiene; qualidade do acabamento final; proteção dos elementos de vedação; isolamento térmico e acústico; estanqueidade à água e aos gases; segurança ao fogo; aspecto estético e visual agradável (SILVA et al., 2015, p. 89).

Propriedades do material, clima e local de uso são fatores que precisam ser levados em conta na hora de escolher a cerâmica a ser assentada. Para paredes, deve ser observada a resistência a abrasão e a carga de ruptura, com valores de 18 N/mm² e carga de 400N, respectivamente. Enquanto para pisos é necessário observar “o tráfego de pessoas, resistência à ruptura, de acordo com a carga que será submetido, possibilidade de impacto, o coeficiente de atrito, em função do escorregamento do chão e, por fim, a resistência a manchas e a facilidade de limpeza” (SILVA et al., 2015).

Essas são características da peça cerâmica em si. O presente trabalho visa avaliar o assentamento e a garantia de segurança do mesmo.

2.1.1 Introdução ao revestimento aderido

Revestimentos que possuem camadas com função de isolamento térmico, acústico e de impermeabilização, onde as camadas entre si não se aderem, os revestimentos são fixados por dispositivos especiais e não são considerados aderidos, por exemplo fachadas com colchões de ar. Ao contrário disso, quando as placas cerâmicas trabalham em conjunto com a base e substrato, denomina-se revestimento cerâmico aderido (SABATTINI, 1999).

Segundo Ribeiro (2006), os revestimentos com acabamentos cerâmicos que possuem por característica a aderência entre todas as camadas pelo contato físico entre os materiais e pela resistência mecânica de aderência ao longo de todo substrato e revestimento devem cumprir a função e desempenho satisfatório do conjunto de camadas das quais é composto e entendido com sistema aderido de revestimento com placas cerâmicas. Desta forma, “a durabilidade devido à resistência contra a ação dos agentes agressivos destas placas” estará garantida, devido a proteção à edificação, com funções de vedação e bom acabamento. Ainda de acordo com a autora (RIBEIRO, 2006), a estrutura e alvenaria fazem parte do sistema, bem como as camadas sucessivas, exceto a base. Isso esclarece um ponto que a norma requer revisão.

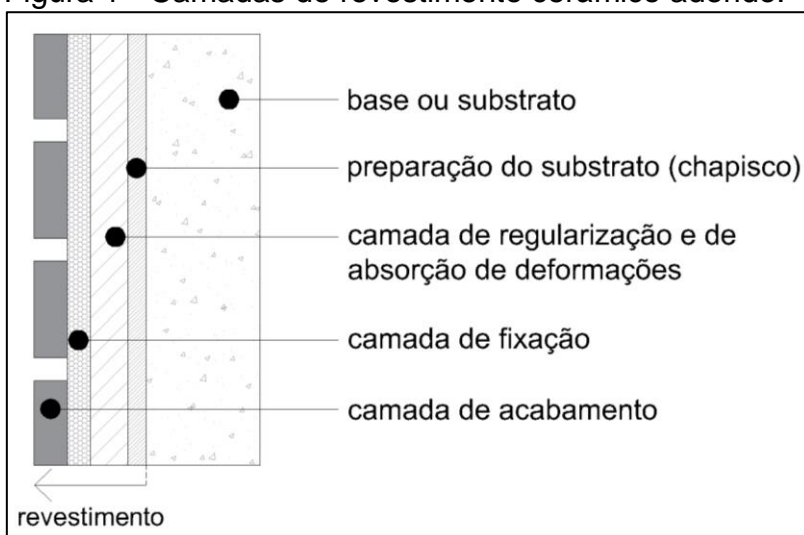
Assim, a autora sugere que revestimento aderido é:

[...]um conjunto de camadas superpostas e intimamente ligadas de argamassa e de acabamento, constituída por placas cerâmicas e juntos de assentamento e detalhes construtivos, unidos à base suporte da fachada do edifício [...], sistema cuja função é proteger a edificação da ação da chuva, umidade, agentes atmosféricos, desgarte mecânico oriundo da ação do vento e partículas sólidas, bem como dar acabamento estético, deve ser compatível com a natureza da base, condições de exposição e desempenho, previstos em projeto (RIBEIRO, 2006, p.14).

As camadas dos revestimentos cerâmicos são ilustradas na Figura 1 e os materiais discriminados no Quadro 1, com base no boletim técnico de Jonas Sabbatini (1999). Essas camadas representam a situação real de execução das edificações.

O substrato-padrão confeccionado conforme a NBR 14081-2 (ABNT, 2015), substituirá as camadas de base ou substrato, preparação do substrato (chapisco) e camada de regularização e de absorção de deformações no presente trabalho. A camada de fixação será o ponto de pesquisa e análise, com a utilização do adesivo de acetato de vinílico. E por fim, camada de acabamento, a cerâmica.

Figura 1 - Camadas de revestimento cerâmico aderido.



Fonte: adaptado, Sabbatini (1999).

Quadro 1 - Materiais constituintes das camadas de revestimento cerâmico

Materiais constituintes	Denominação da Camada
Concreto Armado Alvenaria de blocos cerâmicos Alvenaria de blocos de concreto Alvenaria de blocos de concreto celular Alvenaria de blocos sílico calcários	Base ou Suporte
Argamassa de cimento e areia, podendo ou não conter adesivo (chapisco)	Preparação da base
Argamassa de cimento, areia e/ou outro agregado fino, com adição ou não de cal e aditivos químicos	Substrato
Argamassa adesiva à base de cimento, areia e/ou outros agregados finos, inertes não reativos, com adição de um ou mais aditivos químicos	Assentamento ou fixação
Placa cerâmica e argamassa de rejunte à base de cimento, areia e/ou outros agregados finos, inertes não reativos, com adição de um ou mais aditivos químicos	Cerâmica

Fonte: Sabbatini (1999).

2.1.2 Placas cerâmicas

Com a finalidade de impermeabilização, o produto cerâmico é fabricado com argila prensada ou comprimida e queimada. Possui duas faces, uma lisa e esmaltada e outra porosa, na qual é aplicada a argamassa colante (SALGADO, 2014).

Durante o processo de fabricação das placas cerâmicas é utilizado um pó branco (engobe) no tardo das peças. Se esse pó estiver pulverulento e facilmente removível, deve-se realizar a lavagem com escovação e secagem do material antes do assentamento, pois o pó em contato com a argamassa pode prejudicar a aderência (BAUER, 2008).

As principais propriedades das placas cerâmicas que garantem desempenho adequado no decorrer do tempo é referente a esmaltação, método de fabricação, absorção de água, abrasão superficial, quanto a expansão por umidade (EPU), quanto ao ataque químico e ao manchamento e quanto à resistência ao choque térmico. A qualidade é vinculada a NBR 13816 (ABNT, 1997) (ROSCOE, 2008).

Segundo Bauer (2008) o principal fenômeno responsável pelo descolamento das placas cerâmicas é a expansão por umidade (EPU), que acontece quando além da absorção de água que fica retida nos poros do material, há o aumento do volume, modificando a estrutura da placa cerâmica. Esse acontecimento pode ocorrer logo após o processo de queima ou anos após a fabricação, sendo ainda na estocagem ou com a peça já assentada. Os limites de expansão são regidos pela NBR 13818 (ABNT, 1997).

Desta forma, nota-se a importância de verificar a qualidade da peça cerâmica, além de garantir a eficácia da argamassa colante ou, neste caso, o adesivo de assentamento de revestimento.

2.1.3 Argamassa Colante

A função da argamassa colante é aderir o revestimento cerâmico à base ou substrato e absorver deformações naturais que o sistema estiver sujeito, devido as variações térmicas e impactos leves, por exemplo (SABBATINI, 1999).

Os principais aditivos utilizados nas argamassas adesivas são as resinas sintéticas orgânicas. Entre estas, destacam-se as resinas celulósicas e os polímeros vinílicos, acrílicos e estirenos-butadienos. As resinas celulósicas são usadas como retentores de água e plastificantes, enquanto as resinas vinílicas e acrílicas modificadas são empregadas principalmente para melhorar a aderência e aumentar a capacidade de absorver deformações (SABBATINI, 1999).

O que diferencia a argamassa colante da argamassa convencional é a capacidade de retenção de água, que permite o assentamento da placa cerâmica sob uma fina camada do material sem comprometer a hidratação do cimento Portland com a perda de água para a base ou para o ar (SABBATINI, 1999).

A NBR 14081-1 (ABNT, 2012) designa os tipos de argamassa colante industrializadas pela sigla AC seguida dos algarismos romanos I, II e III e das letras E e/ou D quando aplicável. Esses algarismos e letras representam o seguinte:

- a) argamassa colante industrializada – AC I: argamassa de resistência para ambientes internos (exceto saunas, churrasqueiras, estufas e outros revestimentos especiais);
- b) argamassa colante industrializada – ACII: argamassa que resiste aos esforços de pisos e paredes internas e externas, com variações de temperatura e ação do vento;
- c) argamassa colante industrializada ACIII: aderência superior as argamassas dos tipos I e II;
- d) letra E: qualquer tipo de argamassa colante industrializada (I, II ou III) com tempo aberto estendido
- e) letra D: qualquer tipo de argamassa colante industrializada (I, II ou III) com deslizamento reduzido.

Ainda segundo a NBR 14081-3 (ABNT, 2012) tempo em aberto é o maior intervalo de tempo que a placa cerâmica por ser assentada após a aplicação da argamassa colante. Resistência de aderência à tração é a resistência oferecida pelo conjunto substrato-padrão, argamassa colante endurecida e placa cerâmica em uma determinada idade e condição de cura. Por fim, resistência ao deslizamento é

referente ao deslocamento vertical sofrido pela cerâmica aplicada sobre a camada de fixação ainda fresca levando em conta somente a ação do seu próprio peso.

2.1.4 Argamassa de Rejuntamento

Além do aspecto arquitetônico, as argamassas de rejuntamento também são responsáveis pela prevenção do descolamento por dilatação térmica da placa cerâmica e o rejuntamento protege o sistema contra infiltrações indesejáveis, pois preenchem as juntas entre placas cerâmicas. O mesmo tipo de argamassa utilizada para o assentamento deve ser utilizado no rejuntamento (SALGADO, 2014).

Inicialmente, as juntas de dilatação são formadas com espaçadores entre as peças durante o assentamento e, após, devem ser preenchidas um material flexível. “A aplicação do rejunte deve iniciar no mínimo 72 horas após o assentamento”. (AMBROZEWICK, 2015)

2.2 Adesivo a base de resinas homopolímeras de acetato de vinila

O adesivo comercializado, é um adesivo a base de resinas homopolímeras de acetato de vinila e está inserido no mercado desde o ano de 2015 com indicações de uso, impressas na embalagem, para o assentamento e sobreposição de azulejo e pastilhas, porém em seu boletim técnico e ficha de informação adquiridas em contato com o fornecedor, há instruções quanto ao uso de assentamento de pisos cerâmicos e não especifica o grau de absorção das placas cerâmicas

2.2.1 Acetado de Vinila

Segundo Povoas et al. 2002, antes a argamassa de assentamento cerâmico era produzida em obra, sem aditivos, e o assentamento era feito utilizando uma

camada de 20mm de espessura de argamassa convencional. Desta forma, ocorria evaporação da água e consequentemente a não aderência do revestimento cerâmico, mesmo com a imersão da placa em água. Inseriu-se no mercado a argamassa colante, "adição de polímeros retentores de água que permitiriam diminuir a espessura de argamassa aplicada e eliminar a necessidade de molhamento da placa cerâmica ou a base de assentamento". Póvoas em sua obra datada em 1999, já afirmou que sem a adição do polímero retentor de água, a argamassa perde trabalhabilidade e seca completamente, tornando a adesão nula.

O polímero tem a capacidade de reter água, no entanto, ocorre a sucção pela base e evaporação pelo meio ambiente e a capacidade de adesão no estado fresco e aderência no estado endurecido podem ser reduzidas no decorrer do tempo após o espalhamento. Desta forma, introduziu-se o conceito de tempo em aberto para argamassas colantes (PÓVOAS et al., 2002) normatizado pela NBR 14081 (ABNT, 2012).

A Vinílica, além de resinas celulósicas, é um dos aditivos mais utilizados em adições de argamassas colantes com intuito de reter água e aumentar a resistência de aderência, pois a argamassa passa de um material frágil para um material de maior plasticidade e capacidade de absorver deformações no estado endurecido. (PÓVOAS, 1999).

2.2.2 Especificações pelo fabricante do adesivo de acetato de vinila

O adesivo pastoso à base de resinas homopolímeras de acetato de vinila incorporado com plastificantes e aditivos especiais é um produto desenvolvido para assentamento e sobreposição de revestimentos cerâmicos. A cola é fornecida pronta para uso, dispensando o acréscimo de qualquer material, o que garante a qualidade na composição. O desempenho conforme descrição do fabricante, proporciona alta resistência, economia e rapidez. Pode ser aplicada sobre azulejos, cerâmicas, *drywall*, ladrilhos, madeira, pastilhas e pedras. A composição de Polímero de acetato de vinila e aditivos (tensoativos e plastificantes) dispensa o uso de argamassa colante e não

altera a aparência das peças, inclusive pastilhas com acabamentos especiais e espelhadas (PULVITEC, 2019).

Conforme orientações do fabricante (POLY...2019) deve-se aplicar o adesivo com o auxílio de uma desempenadeira e iniciar a contagem do tempo após o processo de aplicação, que deve ser de 24h para secagem e 48h para rejuntamento. As peças não devem ser molhadas antes da colocação e o produto não deve ser utilizado em piscinas e ambientes de sauna.

Ainda segundo especificações do fabricante, a cola para azulejo possui forma de pasta, cor branca e sem odor. Ph ácido entre 6,5 a 8,5 que pode causar irritação na pele e nos olhos. As temperaturas específicas ou faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico não se aplicam, pois como se trata de um líquido não possui ponto de fusão e por não ser inflamável não possui ponto de fulgor. O produto também não é explosivo. O produto, além de exigir uma série de cuidados e utilização de EPIs, é classificado de acordo com a NBR 14725-2 como não perigoso (PULVITEC, 2019).

De acordo com a Tabela 1, observa-se a composição e ingredientes deste produto químico que é considerado uma mistura. A tabela deixa claro que a principal composição é o adesivo vinílico e dolomita. Conforme observa-se nos dados de estudo de Póvoas (1999) sobre adesivo vinílico, entende-se que ele é fundamental para argamassa colante, o que explica sua utilização na composição desse produto.

Tabela 1 - Composição e informações sobre os ingredientes

Nome genérico ou Sinônimo	Número CAS	Concentração
Adesivo Vinílico 109	---	10-30
mistura/ Associação tensoativos	68891-38-33/68845-56-5	0-10
HEC- Hidroxi Etil Celulose Hexilenoglicol	9004-62-0	0-10
Hexilenoglicol	107-41-5	0-10
Dolomita	16389-88-1	20-80
Plastificante DBP	84-74-2	1-20
1,2-benzisotiazolina-3-ona	2634-33-5	0-10

Fonte: (PULVITEC, 2019).

Como instruções de uso o fabricante sugere: A) O tardo das peças devem estar limpos e secos; B) A superfície onde será feita a aplicação deve estar plana, rígida, seca, limpa e livre de qualquer resíduo ou acabamento que possa interferir no

processo de colagem, bem como não pode haver peças soltas; C) A aplicação do produto deve ser feita com uma desempenadeira dentada sobre a superfície de até 2m² por vez; D) o assentamento deve ser feito de baixo para cima, respeitando as juntas de dilatação e o excesso de produto deve ser limpo; E) Para evitar que as peças deslizem durante a aplicação sugere-se a utilização de calço ou fita crepe. Este procedimento não é necessário em caso de instalação de revestimentos cerâmicos ou porcelanatos, por se tratarem de peças maiores. Essa última informação, mais uma vez induz o consumidor a substituir a argamassa colante convencional pelo adesivo de acetato de vinila.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Materiais

Os materiais a serem utilizados nos ensaios são descritos e caracterizados nos subcapítulos a seguir.

3.1.1 Substrato – Padrão

O substrato padrão que servirá de base para a realização dos ensaios são confeccionados conforme a NBR 14081-2 (2015), e comercializado pela empresa *Solotest*, responsável pelo fornecimento do substrato-padrão para realização dos ensaios certificados conforme Anexo 1.

3.1.2 Cerâmica

São utilizadas 10 placas quadradas determinadas de acordo com a NBR 14081-3 (ABNT, 2012) para o ensaio de determinação do tempo em aberto. Lado de

50mm (± 1 mm), cerâmica do grupo de absorção BIII (absorção de água ($15 \pm 3\%$)), comercializada como azulejo.

São utilizadas 10 placas quadradas determinadas de acordo com a NBR 14081-4 (ABNT, 2012) para ensaio de determinação da resistência de aderência a tração. Lado de 50mm (± 1 mm). A cerâmica é do grupo de absorção Bla (absorção de água $< 0,5\%$) e não cerâmica do grupo de absorção Bla (absorção de água $4 \pm 1\%$) como especifica o ensaio. Essa mudança explica-se pelo fato de não encontrar a cerâmica exigida no mercado.

A NBR 14081-5 (ABNT, 2012) normatiza para o ensaio de determinação do deslizamento três placas quadradas com lado de 100mm (± 1 mm). A cerâmica deve ser do grupo de absorção Bla (absorção 0,5%), com massa individual de 195g (± 5 g).

3.1.3 Camada de Fixação

A camada de fixação das cerâmicas no substrato-padrão é o material em destaque e que servirá como pesquisa a fim de responder os objetivos dessa monografia. Sua descrição encontra-se no item 2.2 do presente trabalho.

3.1.4 Materiais complementares

Bancadas de trabalho; recipientes; paquímetro digital; 6 espaçadores de material rígido, com formato de pastilha quadrada de (25 ± 1) mm e espessura de (10 ± 1) mm; presilha rígidas para fixação da régua; cronômetro; desempenadeira dentada e espátula; luvas térmicas; régua metálica de 500mm de comprimento; fita adesiva de aproximadamente 25mm de largura; quadro articulado; peças metálicas não deformáveis sob carga de ensaio, de seção quadrada de 50 mm de lado com altura mínima de 10 mm e centro com dispositivo de acoplagem a máquina de tração; massas-padrão conforme estabelecido em norma.

3.1.5 Local de realização dos ensaios

A preparação dos ensaios, assentamento das placas cerâmicas ao substrato-padrão e tempo de cura de 28 dias é em ambiente doméstico.

Os ensaios de arrancamento foram realizados no Laboratório de Tecnologia da Construção (LATEC) da Universidade do Vale do Taquari UNIVATES, na cidade de Lajeado/RS, Brasil. O laboratório possui equipamento de arrancamento por tração.

3.2 Métodos

Descreve-se a seguir o método de pesquisa, ensaios realizados e modo de coleta de dados com a finalidade de avaliar as propriedades que irão permitir responder os objetivos do presente trabalho e verificar as hipóteses levantadas pela autora referente a avaliação do desempenho físico e mecânico de adesivo pastoso à base de resinas homopolímeras de acetato de vinila incorporado com plastificantes e aditivos especiais para assentamento de placas cerâmicas.

3.2.1 Avaliação de parâmetros padrão

O produto a ser testado não se enquadra no mesmo padrão de textura da argamassa colante convencional, desta forma, os ensaios de verificação da eficiência da cola serão adaptados da NBR 14081-2 (ABNT, 2012), 14081-3 (ABNT, 2012), 14081-4 (ABNT, 2012) e 14081-5 (ABNT, 2012). A análise para o resultado de aprovação ou rejeição do produto será de acordo com os critérios da NBR 18081-1 (ABNT, 2012) listados na Tabela 2, e opcionalmente pode-se verificar as propriedades da Tabela 3.

Tabela 2 - Propriedades fundamentais para argamassas colantes

Requisitos	Método de Ensaio	Unidade	Critério		
			AC I	AC II	AC III
Tempo em Aberto	ABNT NBR 14081-3	min	≥ 15	≥ 20	≥ 20
Resistência de aderência à tração aos 28 dias, em função do tipo de cura	Cura normal	ABNT NBR 14081-4	MPa	≥ 0,5	≥ 1,0
	Cura submersa			≥ 0,5	≥ 1,0
	Cura em estufa			≥ 0,5	≥ 1,0

Fonte: NBR 14081-1 (ABNT 2012)

Tabela 3 - Propriedades opcionais para argamassas colantes

Requisito	Método de Ensaio	Critério
Tempo em aberto estendido (E)	ABNT NBR 14081-3	Argamassa do tipo I, II ou III, com tempo em aberto estendido no mínimo 10 min além do especificado como propriedade fundamental
Deslizamento reduzido (D)	ABNT NBR 14081-5	Argamassa do tipo I, II ou III, com deslizamento menor ou igual a 2 mm
As siglas “E” e “D”, relativas respectivamente às propriedades opcionais de “tempo em aberto estendido” e “deslizamento reduzido”, devem estar marcadas nas embalagens das argamassas colantes destinadas a atender a tais propriedades, conforme Seção 6.		

Fonte: NBR 14081-1 (ABNT 2012)

Para padronização dos resultados, modifica-se as tabelas 2 e 3 conforme as Tabelas 4 e 5, respectivamente, com os ensaios a serem realizados e parâmetros de valores máximos que se espera encontrar com a utilização do adesivo de acetato de vinila. Levando em consideração que a tabela analisa os diferentes tipos de argamassa e neste caso, o presente trabalho avalia apenas um tipo de produto. Se o adesivo apresentar os parâmetros das Tabelas 4 e 5, ele poderia ser classificado como similar a argamassa colante do tipo III (AC III D).

Tabela 4 - Adaptação das propriedades fundamentais esperadas

Requisitos	Método de Ensaio	Unidade	Critério
			Adesivo de Acetato de Vinila
Tempo em Aberto	ABNT NBR 14081-3	Min	≥ 20
Resistência de aderência à tração aos 28 dias, em função do tipo de cura	Cura normal	ABNT NBR 14081-4	Mpa
			≥ 1,0
			≥ 1,0

Fonte: do autor, baseada na NBR 14081-1 (ABNT 2012)

Tabela 5 - Adaptação das propriedades opcionais esperadas

Requisito	Método de Ensaio	Critério
Deslizamento reduzido (<i>D</i>)	ABNT NBR 14081-5	deslizamento menor ou igual a 2 mm

Fonte: do autor, baseada na NBR 14081-1 (ABNT 2012)

3.2.2 Determinação do tempo em aberto

O ensaio para determinação do tempo em aberto foi executado conforme a NBR 14081-3 (ABNT, 2012). Esperava-se que o adesivo não formasse os cordões como a argamassa, devido a diferença de textura dos materiais. Acreditava-se que a consistência do material permitiria a formação de cordões somente no momento em que a desempenadeira dentada fosse utilizada, após, eles iriam se desmanchar.

Desta forma, todo o procedimento de ensaio ocorreu de acordo com o descrito em norma e foi desconsiderado a formação de cordões, o que não interfere na execução de cada etapa, desde que seja mantido os espaçamentos solicitados entre as placas cerâmicas.

3.2.3 Especificações do fabricante referente ao tempo em aberto

Estima-se que o produto não é destinado para mostrar-se eficiente quanto ao tempo em aberto, pois, de acordo com as orientações do fabricante, a cerâmica deve ser posicionada logo após o adesivo ser aplicado a base.

Por outro lado, há a questão do deslizamento, que o fabricante orienta o cuidado com peças menores, que elas podem deslizar pelo fato do material ser pouco viscoso. Acredita-se que talvez o tempo em aberto possa até então facilitar a colocação dessas peças menores, visto que ele ficaria mais consistente e menos propenso ao deslizamento. Bastaria avaliar se ele estaria cumprindo suas funções de aderência. Essa é mais uma análise que o presente trabalho pretende realizar.

3.2.4 Determinação da resistência de aderência à tração

O ensaio foi realizado exatamente conforme a NBR 14081-4 (ABNT, 2012), porém, e houve a formação dos cordões apesar da textura do produto utilizado.

3.2.5 Especificações do fabricante referente a resistência

O fabricante deixa implícito que o material poderia ser uma alternativa para a utilização da argamassa colante, quando descreve o adesivo como uma cola para assentamento e sobreposição de azulejos, cerâmicas, ladrilhos e pastilhas. Por esse motivo, optou-se em avaliar o desempenho e caracterizar o produto, a fim de verificar se condiz com o proposto.

3.2.6 Determinação do deslizamento

O ensaio para determinação do deslizamento será executado conforme a NBR 14081-5 (2012). Espera-se que o adesivo não forme cordões consistentes. Desta forma, todo o procedimento de ensaio ocorrerá de acordo com o descrito em norma e será desconsiderado a formação de cordões, o que não interfere na execução de cada etapa, desde que seja mantido os espaçamentos entre placas cerâmicas e respeitado os posicionamentos solicitados.

3.2.7 Coleta de resultados

Os resultados serão obtidos conforme descrito nas normas de ensaios e redigidos em forma de análise comparativa entre os parâmetros fundamentais para argamassa colante e o adesivo em destaque, a fim de verificar se esse último atende

as propriedades fundamentais exigidas pela NBR 14081-1 (ABNT, 2012) e em qual descrição normativa de argamassa colante (AC) se encaixa. Será feita considerações quanto a aplicação e a utilização como alternativa da argamassa colante, bem como analisados resultados quanto a metodologia de ensaio aplicada. Os dados serão apresentados em forma de tabela e conclusões descritivas.

3.2.8 Adaptações da norma 14081-1 (ABNT 2012)

Segundo as normas, os ensaios exigem que sobre as placas cerâmicas sejam colocadas massa padrão com tamanho de base 5x5cm e com massa de 2kg e 5kg. A utilização dessas cargas individuais foi substituída por um conjunto composto por uma superfície que cobria todas as placas cerâmicas sobrepostas com a camada de fixação ao substrato-padrão e mais um objeto, onde juntos, formavam o somatório de carga necessária. Conforme a Figura 2A, os ensaios de determinação da resistência de aderência à tração e tempo em aberto, necessitavam de uma carga de 2kg sobre cada amostra, o que resultou em uma massa de 20kg sobre todas as 10 amostras. No ensaio de determinação ao deslizamento (FIGURA 2B), era necessária uma massa de 5kg sobre cada amostra, resultando em uma carga de 15kg sobre as 3 placas cerâmicas.

Figura 2 – Adaptação da carga de massa padrão

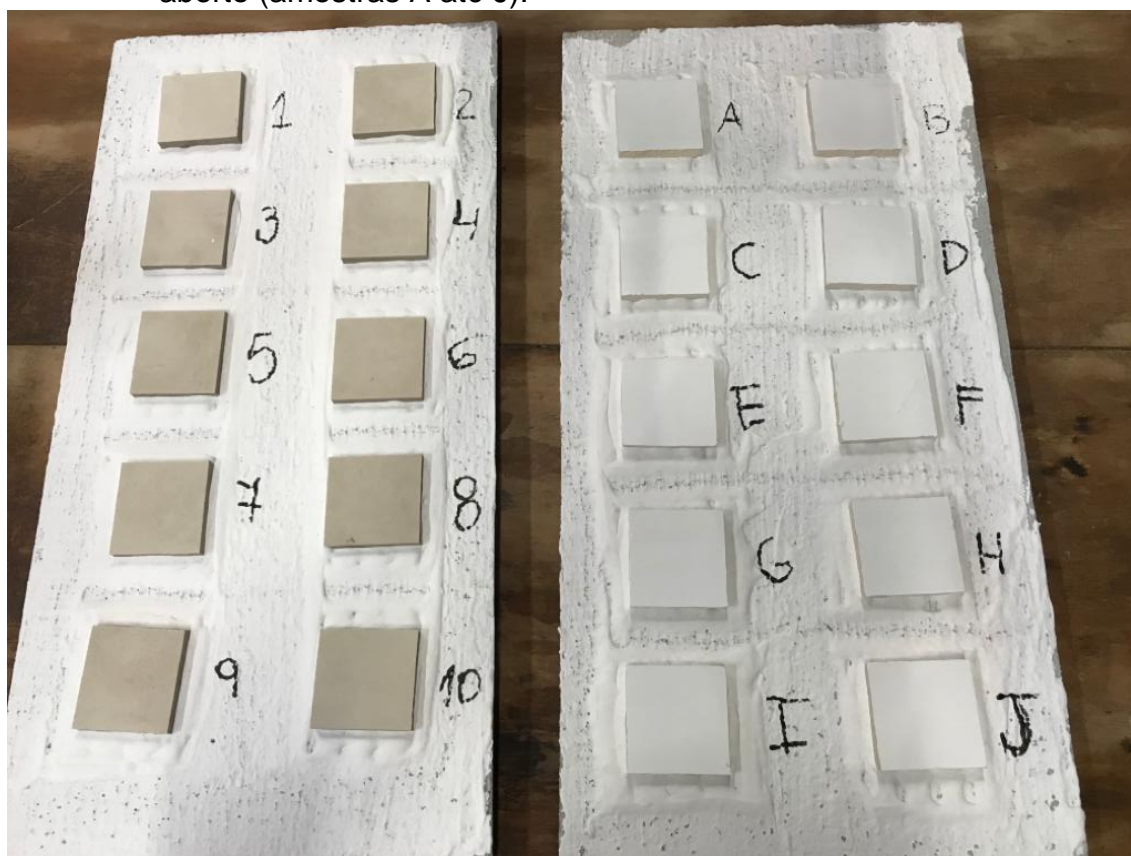


Fonte: do autor, 2019

3.2.9 Ensaio de arrancamento

Conforme a Figura 3, no ensaio de determinação da resistência de aderência a tração NBR 14081-4 (ABNT, 2012), as placas cerâmicas foram identificadas com números de 1 a 10, e no ensaio de determinação do tempo em aberto, as amostras foram identificadas com letras de A até J.

Figura 3 – Amostras identificadas para execução do ensaio de determinação da resistência de aderência a tração (amostras 1 a 10) e do tempo em aberto (amostras A até J).



Fonte: do autor, 2019

Uma peça metálica de dimensão igual das placas cerâmicas foi fixada a cada amostra com cola líquida de solda plástica (FIGURA 4), e submetida ao ensaio de arrancamento por tração simples.

Figura 4 – Peças metálicas fixadas às amostras com solda plástica



Fonte: do autor, 2019

3.3 Programa Experimental

O programa experimental apresenta-se de forma resumida na Tabela 6, a fim de orientar a execução dos ensaios.

Tabela 6 - Resumo do programa experimental dos ensaios de pesquisa

Ensaio	NBR	Período de Execução	Número de Amostras
Determinação do tempo em aberto	14081-3 (ABNT, 2012)	1º dia: fixação das cerâmicas com o adesivo 28º dia: ensaio de arrancamento	10 placas cerâmicas, grupo de absorção BIII, sobre 1 substrato-padrão
Determinação da resistência de aderência à tração	14081-4 (ABNT, 2012)	1º dia: fixação das cerâmicas com o adesivo 28º dia: ensaio de arrancamento	10 placas cerâmicas, grupo de absorção BIa, sobre 1 substrato-padrão
Determinação do deslizamento	14081-5 (ABNT, 2012)	1 dia para execução completa do ensaio	10 placas cerâmicas, grupo de absorção BIa, sobre 1 substrato-padrão

Fonte: do autor, 2019

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresenta-se os resultados e caracterização do adesivo de acetato de vinila como produto de substituição da argamassa colante industrializada nos ensaios de assentamento de placas cerâmicas, conforme requisitos da NBR 14081-1 (ABNT, 2012).

4.1 Determinação da resistência de aderência à tração e tempo em aberto

Ao realizar o arrancamento por tração simples, registrou-se a carga máxima aplicada em cada amostra e examinou-se o tipo de ruptura apresentado. As Tabelas 7 e 8 mostram os resultados obtidos em cada ensaio.

A tensão média de ruptura por tração de cada ensaio, calculada com as 10 unidades de amostra, é superior a 0,30 MPa, portando, descartou-se os resultados que se distanciaram 20% da média, isso explica os resultados tachados no Tabela 8.

Para o ensaio de determinação do tempo em aberto (Tabela 7), que obteve média inicial de 0,94MPa, utilizou-se o intervalo de 0,75 até 1,13 MPa. Como todas as amostras se mantiveram dentro do intervalo, nenhuma foi desconsiderada e o resultado permaneceu o mesmo. Portanto, a tensão média de ruptura por tração do ensaio de determinação do tempo de aberto é de 0,94 MPa.

Para o ensaio de determinação da resistência de aderência à tração (Tabela 8), que obteve média inicial de 0,41MPa, utilizou-se o intervalo de 0,32 até 0,48 MPa, e manteve-se apenas as amostras 2,3,4,7 e 8, calculando-se assim uma nova média. Portanto, a tensão média de ruptura por tração do ensaio de determinação da resistência de aderência à tração é de 0,41 MPa.

Tabela 7 - Resultados do ensaio de determinação do tempo de aberto

Identificação da placa cerâmica	Área (mm ²)	Força de Ruptura (N)	Tensão de ruptura calculada (MPa)	Tipo de Ruptura
A	2500	2606,8	1,04	S/A
B	2500	2254,0	0,90	S/A
C	2500	1999,2	0,80	S/A
D	2500	2361,8	0,94	S/A
E	2500	2195,2	0,88	S/A
F	2500	2548,0	1,02	S/A
G	2500	2567,6	1,03	S/A
H	2500	1911,0	0,76	S/A
I	2500	2430,4	0,97	S/A
J	2500	2685,2	1,07	S/A
Tensão média de ruptura por tração			0,94	

Fonte: do autor, 2019

Tabela 8 - Resultados do ensaio de determinação da resistência de aderência à tração

Identificação da placa cerâmica	Área (mm ²)	Força de Ruptura (N)	Tensão de ruptura calculada (MPa)	Tipo de Ruptura
1	2500	1950,2	0,78	A
2	2500	882,0	0,35	A/P
3	2500	852,6	0,34	A
4	2500	999,6	0,40	A/P
5	2500	147,0	0,06	A
6	2500	156,8	0,06	A/P
7	2500	1205,4	0,48	A
8	2500	1136,8	0,45	A/P
9	2500	1372,0	0,55	A/P
10	2500	1323,0	0,53	A/P
Tensão média de ruptura por tração			0,41	

Fonte: do autor, 2019

4.1.1 Tipos de ruptura

O ensaio de determinação da resistência de aderência a tração, obteve dois tipos de ruptura distintos, 60% das placas cerâmicas apresentaram ruptura na interface argamassa e placa cerâmica (A/P) (FIGURA 5), e os outros 40% ruptura da camada do adesivo (FIGURA 6), conforme ilustra a Figura 7 e representa o Gráfico 1.

Figura 5 – Amostra 4 com ruptura do tipo A/P



Fonte: do autor, 2019

Figura 6 – Amostra 7 com ruptura do tipo A



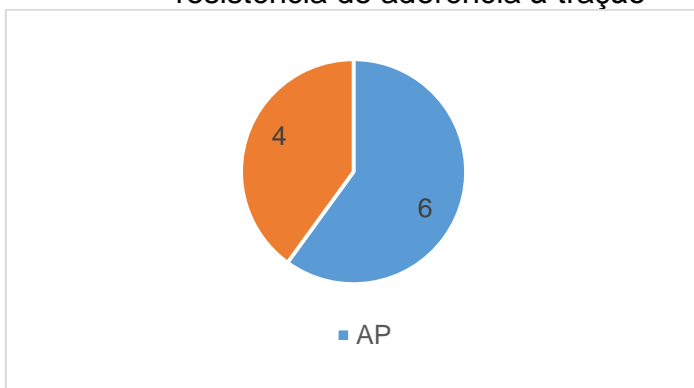
Fonte: do autor, 2019

Figura 7 – Substrato após arrancamento das placas cerâmicas



Fonte: do autor, 2019

Gráfico 1 – Tipos de ruptura na determinação da resistência de aderência à tração



Fonte: do autor, 2019

O ensaio de determinação do tempo em aberto, obteve apenas um tipo de ruptura, 100% das placas cerâmicas apresentaram ruptura na interface argamassa e substrato (S/A) (FIGURA 8), conforme ilustra a Figura 9 e representa o Gráfico 2.

Figura 8 – Amostra A com ruptura do tipo S/A



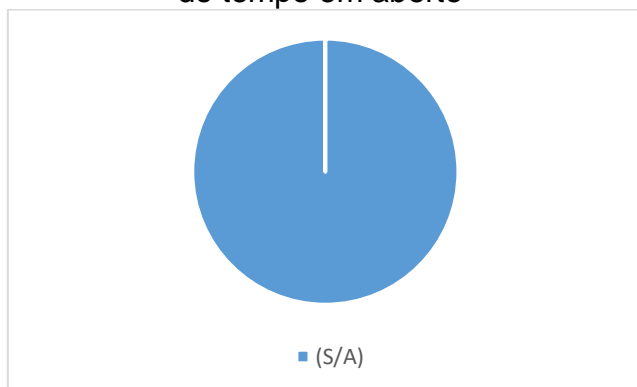
Fonte: do autor, 2019

Figura 9 – 100% das amostras com ruptura do tipo S/A



Fonte: do autor, 2019

Gráfico 2 – Tipos de ruptura na determinação do tempo em aberto



Fonte: do autor, 2019

4.1.2 Classificação quanto às propriedades fundamentais

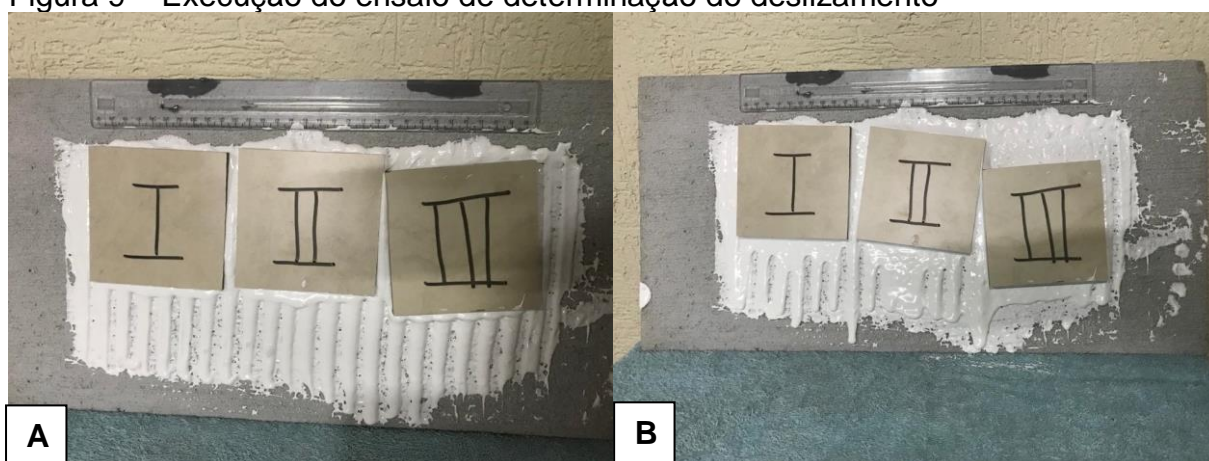
Com o resultado da tensão média de ruptura de tração na determinação da resistência de aderência à tração sendo de 0,41MPa, ou seja, menor que o mínimo de 0,5MPa, o adesivo de acetado de vinila não poderia ser classificado em nenhum dos critérios de argamassa colante, portanto, não é indicado o uso desse produto no assentamento de porcelanato do grupo de absorção Bla. A análise realizada é de que o produto não aderiu à cerâmica de forma eficiente a garantir a resistência necessária.

O resultado de 0,94MPa, obtido na tensão média de ruptura por tração do ensaio de determinação do tempo de aberto, é superior a 0,5MPa, sendo assim, conclui-se que o tempo em aberto do adesivo de acetado de vinila ensaiado é maior ou igual ao tempo de 20 minutos para o qual foi ensaiado. Analisando a Tabela 2, os resultados do ensaio de acordo com a NBR 14081-4 (ABNT, 2012), classificaria o adesivo como ACII, pois em cura normal, obteve resistência de aderência à tração aos 28 dias acima de 0,50MPa em um tempo em aberto mínimo de 20 minutos. Observa-se assim, que o produto se mostrou mais eficiente no assentamento de peças cerâmicas com maior porosidade, visto que o grupo de absorção utilizado para esse ensaio foi BIII.

4.2 Determinação do deslizamento

O ensaio de determinação do deslizamento não apresentou resultados positivos, pois as peças deslizaram em medidas superiores a 2mm. A Figura 9A ilustra o movimento das placas cerâmicas no momento em que o substrato foi disposto na posição vertical e a Figura 9B transcorridos 4 minutos e 37 segundos. A placa cerâmica I obteve a menor movimentação, sendo ela 6mm.

Figura 9 – Execução do ensaio de determinação do deslizamento



Fonte: do autor, 2019

Portando, de acordo com a Tabela 3 o adesivo de acetato de vinila não possui a propriedade adicional de deslizamento reduzido. Novamente, o produto não mostrou ser eficiente com peças do grupo de absorção BIII para o critério analisado.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o produto possui características e aditivos semelhantes a materiais pesquisados por autores das referências que tiveram resultados positivos quanto a aderência de cerâmica à bases e substratos. Mas, de acordo com as propriedades fundamentais estabelecidas pela NBR 14081-1 (ABNT, 2012) de requisitos de argamassas colantes industrializadas para assentamento de placa cerâmica e baseado nos resultados obtidos nos ensaios utilizando o adesivo de acetato de vinila, o produto só se mostrou eficiente quando utilizado para o assentamento de cerâmicas do grupo de absorção BIII. Ou seja, azulejo, material mais poroso que porcelanato.

Na substituição da argamassa colante pelo adesivo de acetato de vinila para o assentamento de peças cerâmicas do grupo de absorção BIa, porcelanatos, não atingiu a resistência necessária para ser classificado como um critério de argamassa colante industrializada, logo, não podendo substituir seu uso pelo adesivo. Porém, mesmo os resultados sendo negativos os objetivos do trabalho foram atingidos. Foi possível identificar a finalidade e uso do adesivo, garantir sua qualidade em assentamento de peças cerâmicas porosas e não garantir seu uso para assentamento de porcelanato e cerâmicas mais nobres.

Quando ao ensaio de determinação do deslizamento, foi possível observar que para utilizar o adesivo, o uso mais indicado é para pequenos reparos, onde já se tem um apoio para as peças, pois sua utilização é difícil devido ao escorregamento e deslizamento das peças sobre a superfície, principalmente vertical.

As hipóteses iniciais foram respondidas. O adesivo é capaz de formar cordões e permite o contato da área total do tampo da peça com a camada de fixação. Os ensaios que regulamentam as argamassas colantes industrializadas podem ser aplicados para esse tipo de material, levando em conta que o objetivo é verificar se o produto permite a substituição da argamassa colante convencional. Logo, é possível indicar às futuras pesquisas a metodologia seguida.

É indicado também que seja ensaiado a determinação do deslizamento em tempos maiores que 20 minutos a fim de verificar se o produto atenderia a propriedade adicional de tempo em aberto estendido. Outra indicação é avaliar o produto em diferentes condições ambientais e de forma prática como ele se comportaria, para ser utilizado em consertos e assentamento de placa cerâmica em novas áreas. Como os azulejos mostraram-se eficientes e esses geralmente são assentados na posição vertical, a utilização prática desse produto, não para fins de ensaios, poderia ser comprometida pelo resultado encontrado no ensaio de deslizamento. O ensaio de deslizamento também poderia ser repetido com a utilização de cerâmicas do grupo de absorção BIII, para verificar se seria ou não mais eficiente.

As informações do fabricante que estão impressas na embalagem em comercialização foram verificadas e garantidas, porém no boletim técnico e nas fichas de informação do produto disponibilizada pelo fabricante através de contato direto, pois essas não estão disponíveis para consulta, ele indica a utilização para porcelanato, e os resultados mostraram que não é atendida uma resistência de qualidade.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação brasileira de normas técnicas. **NBR 14081-1:** Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas Parte 1: Requisitos. Rio de Janeiro/ RJ. ABNT, 2012

_____**NBR 14081-2:** Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas Parte 2: Execução do substrato-padrão e aplicação da argamassa para ensaios. Rio de Janeiro/RJ. ABNT, 2015.

_____**NBR 14081-3:** Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas Parte 3: Determinação do tempo em aberto. Rio de Janeiro/RJ. ABNT, 2012.

_____**NBR 14081-4:** Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas Parte 4: Determinação da resistência de aderência à tração. Rio de Janeiro/RJ. ABNT, 2012.

_____**NBR 14081-5:** Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas Parte 5: Determinação do deslizamento. Rio de Janeiro/RJ. ABNT, 2012.

_____**NBR 13818:** Placas cerâmicas para revestimento – Especificações e métodos de ensaios. Rio de Janeiro/RJ. ABNT, 1997.

_____**NBR 13816**Placas cerâmicas para revestimento - Terminologia. Rio de Janeiro/RJ. ABNT, 1997.

AMBROZEWICK, Paulo Henrique Laporde. **Construção de Edifícios:** do início ao fim da obra. São Paulo: Pini, 2015. 270 p.

BAUER, Luiz Alfredo Falcão (Org.). **Materiais de Construção 2:** Novos materiais para construção civil. 2. ed. Rio de Janeiro: Ltc - Livros Técnicos e Científicos Editora S.a., 2008. 960 p.

CONSTANTINO, Alberto de Oliveira; ROSA, Sergio Eduardo Silveira da; CORRÊA, Abidack Raposo (Org.). **Panorama do setor de revestimentos cerâmicos: Área Industrial**. Bndes: Brasília, 2006. 23 p.

CARACTERIZAÇÃO de Produtos para Construção Civil. Disponível em: <<http://www.ccb.org.br/laboratorios>>. Acesso em: 25 mar. 2019 JUNGINGER, Max. **Rejuntamento de revestimentos cerâmicos: influência das juntas de assentamento na estabilidade de painéis**. 2003. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Construção Civil e Urbana, Engenharia de Construção Civil e Urbana, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-29072004-142959/pt-br.php>>. Acesso em: 10 maio 2019

MEDEIROS, Jonas Silvestre. **Tecnologia de revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios** / J.S. Medeiros, F.H. Sabbatini. -- São Paulo : EPUSP, 1999. 28 p. -- (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/246).

POLY Massaplic. Disponível em: <<https://www.pulvitec.com.br/produto/poly-massaplic-cola-para-azulejo-e-pastilhas>>. Acesso em: 18 fev. 2019.

PÓVOAS, Yêda Vieira; JOHN, Vanderley Moacyr; CINCOTTO, Maria Alba. **Influência da perda de água por evaporação na resistência de aderência entre argamassa colante e placa cerâmica**. Ambiente Construído, v. 2, n. 2, p. 7-18, 2002.

PÓVOAS, Yêda Vieira; JOHN, Vanderley Moacyr; CINCOTTO, Maria Alba. **Influência do HEC e do PVAc na perda de água por sucção das argamassas colantes**. In. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 3., 1999, Vitória. Anais Vitória PPGEC; ANTAC, 1999. V. 1, p. 405-416.

PULVITEC. **Dúvidas Massaplic**. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por: <rafael.mascolo@univates.br>. em: 26 fev. 2019.

RIBEIRO, Fabiana Andrade. **Especificação de juntas de movimentação em revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios: Levantamento do Estado da Arte**. 2006. 175 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Construção Civil, Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-01122006-164028/en.php>>. Acesso em: 27 maio 2019.

ROSCOE, Márcia Taveira. Patologias em revestimento cerâmico de fachada. **Universidade Federal de Minas Gerais-Curso de Especialização em Construção Civil-CECC. Minas Gerais**, 2008.

SALGADO, Julio Cesar Pereira. **Técnicas e práticas construtivas para edificações**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2014. 320 p.

SETOR Cerâmico: Panorama Mundial. Panorama Mundial. 2017. Disponível em: <<https://www.anfacer.org.br/mundial>>. Acesso em: 10 maio 2019.

SILVA, Marinilda Nunes Pereira da et al. **Revestimentos cerâmicos e suas aplicabilidades. Ciências Exatas e Tecnológicas**, Maceió, v. 2, p.87-97, maio 2015.

ANEXO 1



Associação
Brasileira de
Cimento Portland

CERTIFICADO

114067

SUBSTRATO-PADRÃO

Lote B-95



FINALIDADE

O substrato-padrão com espessura mínima de 20 mm e dimensões mínimas de 25 cm x 50 cm destina-se aos ensaios de determinação de tempo em aberto, resistência de aderência à tração na cura normal e cura submersa e deslizamento, segundo a norma ABNT NBR 14081: Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas, partes 3, 4 e 5, respectivamente, e determinação da resistência potencial de aderência à tração, segundo a norma ABNT NBR 15258: Argamassa para revestimento de paredes e tetos. O substrato-padrão com espessura mínima de 40 mm e dimensões mínimas de 25 cm e 50 cm destina-se aos ensaios de resistência de aderência à tração na cura em estufa.

PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO

O substrato-padrão foi executado de acordo com o procedimento descrito no ANEXO B da ABNT NBR 14081-2:2015: Execução do substrato-padrão e aplicação da argamassa para ensaios.

CARACTERIZAÇÃO

Os ensaios de caracterização do substrato-padrão foram realizados de acordo com o ANEXO C da ABNT NBR 14081-2 e estão apresentados na Tabela:

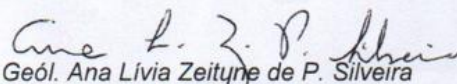
TABELA

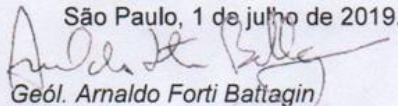
Parâmetros	Volume de água absorvido em 4 horas (cm³)			Resistência de aderência à tração superficial (MPa)					
	Área 1	Área 2	Área 3	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Valor individual	0,3	0,2	0,3	2,00	2,05	2,00	2,12	2,08	2,00
Média	0,3			2,0					
Especificação da NBR 14081-2:2015	< 0,5 cm³			≥ 2,0 MPa					

Os resultados apresentados na Tabela referem-se às características de substrato-padrão novo, o seu reuso não está previsto na norma ABNT NBR 14081.

RESPONSABILIDADE

O suporte técnico, assim como os vários aspectos que abrangeram a execução e caracterização do substrato-padrão foram realizados pela Supervisão do Laboratório de Argamassa da Área de Tecnologia da ABCP.


Geól. Ana Livia Zeitzner de P. Silveira
Supervisora de Argamassa
CREA nº 5061047639

São Paulo, 1 de julho de 2019..

Geól. Arnaldo Forti Battagin
Gerente do Laboratório
CREA nº 0600586647

Este documento tem significação restrita e diz respeito tão somente ao lote ensaiado. Sua reprodução só poderá ser total e depende da aprovação formal deste Laboratório.

Av. Torres de Oliveira, 76 - CEP 05347-902 - São Paulo/SP - Fone (11) 3760-5370 - e-mail: laboratorio@abcp.org.br
Laboratório de Ensaios Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob nº CLF 0024



UNIVATES

R. Avelino Talini, 171 | Bairro Universitário | Lajeado | RS | Brasil
CEP 95914.014 | Cx. Postal 155 | Fone: (51) 3714.7000
www.univates.br | 0800 7 07 08 09